

Unger János, Gál Tamás, Gulyás Ágnes, Lelovics Enikő, Csépe Zoltán

SZTE, TTIK, Éghajlattani és Tájföldrajzi Tanszék, unger@geo.u-szeged.hu



A projekt célja egy olyan egyedülálló **monitoring hálózat kiépítése** két városban (**Szeged és Újvidék**, Szerbia), melyek segítségével megvalósul a folyamatos adatregisztrítés, adatátvitel és feldolgozás, valamint a feldolgozott adatok **valós idejű, térbeli** (térképes) formában történő **nyilvános megjelenítése**. Ez hasznos, **területileg differenciált információkat** nyújthat a **lakosság**, a helyi önkormányzat és a szolgáltatók számára, különösen **extrém időjárási körülmények** (hőhullámok, hideg periódusok) idején.

A Lokális Klímazónak elemei néhány száz m-től néhány km-ig terjedő területek, amelyek viszonylag egységes felszínbitással, szerkezettel, anyagtipusokkal és emberi energiatermeléssel jellemezhetők. Mindegyik LCZ típus jellegzetes hőmérséklet menettel rendelkezik (Stewart és Oke, 2012). A Földönkor előforduló különböző felszínek generalizált csoportosítása után 10 „beépített” típus került elkülönítésre.

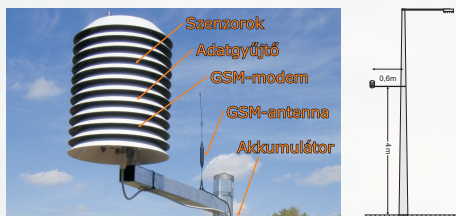
poligonok, amelyek a szomszédos és érintkező épületekből összevont épülettömbök köré generált voronoi poligonok.

Minden telekpolygonra meghatározásra került, hogy paraméterei alapján melyik LCZ-hez hasonlít. A telekpolygonok közül a szomszédos és ugyanolyan vagy hasonló LCZ-hez tartozók összevonásra kerültek. Néhány típus nem megfelelő elkülöníthetősége miatt helyenként légifelveletek és helyismeret alapján korrigálásra kerültek a zónák határai.

Szegeden 23, míg Újvidéken 27 állomás került kijelölésre.

Minden állomás hőmérséklet és légnyomásos szenzorral lesz felszerelve. Az állomások részét képezi egy központi adatgyűjtő és egy GSM modem. Az állomások belterületen lámpaoszlopon 4m-es magasságban kerülnek rögzítésre, és az áramellátást a közvilágításból fedezzük. A külterületen az állomások magassága 2m, mivel itt sokkal jelentősebben érvényesül a hőmérséklet felszinkelő profiljának hatása.

A per centként mért hőmérséklet és nedvesség értékekből levezetett adatok (10 per cent, minimum, maximum, átlag), valamint a fenttartással kapcsolatos adatok pl. akkumulátor felszínesség, stb.) per centként kerülnek továbbításra.



Szeged esetén az állomáshálózatnak két további tagja is van. Az egyik a külterületen elhelyezkedő meteorológiai állomás, ami a mérések korrekciójára szolgál, mivel ide is telepítésre kerül egy saját állomás. A másik tagja a város központjában található klímaállomás, amelynek globálisárgáz és széladatait is felhasználjuk a hőmérséklet és légnedvesség mellett.



A projekt első lépése a városokat jól reprezentáló mérőállomások helyeinek meghatározása.

Ezen munka a vizsgált területen – az eredetileg a mérőhelyek éghajlati szempontú jellemzésére használt – a Lokális Klímazónák (Local Climate Zones, LCZ) rendszere (Stewart and Oke, 2012) alapján történő osztályozáson,

The diagram illustrates the derivation of urban climate indicators from various data sources. The top row lists six data sources: Épület adatbázis, Légifotók, Topográfiai térkép, Úthálózati adatbázis, Corine, and Műholdkép. The bottom row shows five indicators: Égboltozhatóság, Épület magasság, Felszín érdesség, Albedo, and Normalizált vegetációs index. Arrows indicate the flow of information from data sources to indicators. The bottom row also shows three derived indicators: Beépített alapterület aránya, Vízáró felszín aránya, and Vízáteresztő felszín aránya, which are derived from the five indicators above them.

A beszerzett adatbázisok alapján a származtatott adatokat és paramétereket saját fejlesztésű (Fortran 90 nyelvű) GIS algoritmusokkal számítottuk ki. Ennek köszönhetően a

megfelelő adatok birtokában a térképezési módszer más városokban is alkalmazható. A paraméterek számításának részletei megtalálhatók [Unger et al. \(2013\)](#) munkájában.

Állomások meghatározása

- Az állomásszám az LCZ-n belül arányos annak területével
- Az állomások távolabb legyenek az LCZ határáról mint 0.25km
- Az állomások az LCZ-re jellemző mikroörmnyezetbe kerüljenek
- Található legyen lámpászlop a területen (állomás felszerelése)
- Az állomások geometriai eloszlása tegye lehetővé a városi hősziget jellegzetességeinek elemzését (az állomások pontjaiból visszainterpolt hősziget méző RMS hibája legyen alacsony)

↓

Városi hősziget (UHI) modellezése

Az állomáshálózat geometriai hibájának elemzése

↓

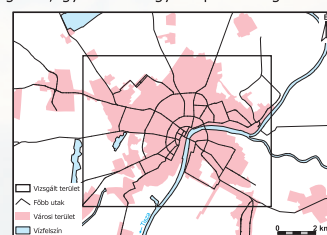
Az állomáshálózat geometriai hibájának elemzéséhez a beépítettség alapján modelleztük a városi hősziget eloszlását. Az állomások helyein számított hőmérsékletekből interpoláltunk a teljes területre, így megvizsgálhatóvá vált a hiba (RMSE), amit az állomások elhelyezkedése okoz.

Az adatgyűjtés városonként külön történik, Szegeden egy MySQL adatbázis, Újvidéken pedig egy Java alapú adatbázis formájában. Az állomások mindkét városban mobil internet kapcsolatán keresztül automatikusan küldik a 10 perces adatokat. Az adatokat az állomások tárolják is, mivel ha a központi szerver nem érhető el, akkor a meghibásodás kijavítását követően az állomások az addig sikertelenül küldött adatokat újra elküldik.

A feldolgozás következő lépcsője a különféle meteorológiai paraméterekből származtatott PET index kiszámítása. A PET index egy „C-ban megadott számmal jellemzi azt, hogy milyen fiziológiai (termikus) stressz éri az emberi testet. Kiszámítása a neurális hálóknál módszeren alapul, amihez korábbi méréseket és PET adatokat használunk fel.

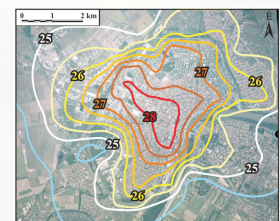
PET (°C)	4	8	13	18	23	28	33	41	
PMV	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
hórszer	ingyón hódog	hódog	hóvíz	caykha hóvíz	seurtifis kondfarkas	caykha meleg	meleg	forró	sárgaforró
filológiai terület	extrem	erős	mérlekkelt	caykha	nincs	caykha	mérlekkelt	erős	extrem
		hódog stressz		stressz			hódogstressz		

A mért és számolt pontszerű adatokat NetCDF formátumú szabályos rácsra interpoláljuk, így könnyítve meg a további felhasználást, legyen az klímaelemzés vagy rövidtávú előrejelzés. Az interpolálási figyelembe vesszük a felszín sajátosságait is, így érve el nagyobb pontosságot.



A mérések és számítások eredményei szabadon hozzáférhetőek lesznek a projekt honlapján.

A mért hőmérséklet és légnedvesség, valamint számított PET index térbeli eloszlása tetszőleges időpontra vonatkozó izovonalas térképek formájában lesz elérhető.



A mért hőmérséklet és légnedvesség, valamint számított PET index idősorai is elérhetőek lesznek a publikus adatmegjelenítőn. A kinyitási diagramok esetén szabadon választhatók lesznek az állomások illetve az időtartam. Hosszabb időtartamok kiválasztása esetén a 10 perces mérések helyett az óras vagy napi átlagok kerülnek megjelenítésre. Továbbiakban városrészekre bontva hasonló diagramok is elérhetőek lesznek, amelyeket a térbeli mezők és a városrészek határai alapján számítják ki a rendszer.

Unger J, Lovelics E, Gál T, 2013: A vector-based GIS method for mapping Local Climate Zones and its application in a Central-European city. Proceedings of the Two hundred years of urban meteorology in the heart of Florence: International Conference on Urban Climate and History of Meteorology, 244–253.